

Т.А. КРЮКОВА**ПРАКТИЧЕСКОЕ ВНЕДРЕНИЕ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ РАСЧЕТА
МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОГО ЗАПАСА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА**

В работе проведено сравнение предложенной методики определения рационального размера многономенклатурного запаса с существующей, которая использовалась на предприятии ООО "Украгроснаб" при формировании размера поставки запасных частей для автомобилей и тракторов. Обоснована эффективность предложенных методов, получены конкретные финансовые результаты, показывающие рост прибыли по каждой товарной номенклатуре. Даны рекомендации по использованию методов расчета многономенклатурного запаса товаров.

Ключевые слова: управление запасами, автомобиль, трактор, запасные части, прибыль, логистика.

Т.О. КРЮКОВА**ПРАКТИЧНЕ ВПРОВАДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ І МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ
БАГАТОНОМЕНКЛАТУРНОГО ЗАПАСУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АВТОМОБІЛЬНОГО
ТРАНСПОРТУ.**

В статті проведено порівняння запропонованої методики визначення раціонального розміру многономенклатурного запасу з існуючою, яка використовувалася на підприємстві ТОВ "Украгроснаб" при формуванні розміру поставки запасних частин для автомобілів і тракторів. Обґрунтовано ефективність запропонованих методів, отримані конкретні фінансові результати, що показують зростання прибутку по кожній товарній номенклатурі. Надано рекомендації щодо використання методів розрахунку багатономенклатурної поставки товарів.

Ключові слова: управління запасами, автомобіль, трактор, запасні частини, прибуток, логістика.

T.O. KRIUKOVA**PRACTICAL IMPLEMENTATION OF MODELS AND METHODS OF CALCULATION OF
MULTIMENCLATURE RESERVE AT AUTOMOTIVE TRANSPORT ENTERPRISES.**

The paper compares the proposed methodology for determining the rational size of the multi-inventory with the existing one, which was used at the enterprise Ukragrosnab LLC when forming the supply of spare parts for cars and tractors. The efficiency of the proposed methods is substantiated, specific financial results are obtained, showing the growth of profits for each product mix. Recommendations on the use of methods for calculating the multi-item supply of goods are given.

Keywords: inventory management, car, tractor, spare parts, profit, logistics.

Введение. Не смотря на активное развитие логистики и методов управления запасами - практическое их внедрение до сих пор представляет определенные сложности. Это связано с многими факторами, например: высокой стоимостью программных продуктов для оптимизации запасов, недооценкой важности автоматизации процесса управления запасами со стороны руководства предприятий, небольшим объемом предложений доступных и эффективных программных продуктов на рынке.

Но тем не менее спрос на такие методы имеет тенденцию к росту, так как информирование о возможностях современных систем поддержки принятия решений (СППР) в управлении запасами становится более доступным для руководителей предприятий, что делает разработку и внедрение соответствующих методов актуальной и практически востребованной задачей.

Анализ последних достижений и публикаций. Анализируя научную литературу по эффективному управлению запасами, стоит отметить малое количество публикаций по теме практического внедрения современных методов управления запасами и оценки их эффективности. В работе [1] рассмотрены этапы практического внедрения методов управления

запасами, в том числе и на предприятиях автомобильного транспорта, однако рассмотрен только первый этап - это ABC-XYZ классификация. В работе [2] разработан пошаговый алгоритм имплементации методов управления запасами в деятельность организаций, но без конкретных результатов практического внедрения. Основные проблемы, которые препятствуют внедрению описаны в работах [3-7]. Отметим, что в работе [3] была обоснована необходимость разработки современной СППР при управлении многономенклатурными запасами на предприятиях автомобильного транспорта и предложена информационная технология, позволяющая выбрать рациональный размер запаса. Таким образом, для логического завершения процесса внедрения методов управления запасами на предприятиях автомобильного транспорта и их оценки необходимо на практике получить экономический эффект и оценить результаты внедрения на реальных статистических данных о спросе на запасные части автотракторной техники.

Цель исследования. Постановка задачи. Целью данной работы является оценка эффективности управления многономенклатурным запасом на предприятиях автомобильного транспорта за счет внедрения информационной технологии управления

запасами на основе моделей прогнозирования потребности в запасных частях и методов определения размера многономенклатурной поставки.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- составить общую схему решения задачи управления многономенклатурным запасом на предприятиях автомобильного транспорта;

- сравнить результаты практического внедрения предложенной схемы на предприятии ООО "Украгроснаб", оценить экономический эффект от ее

использования и выработать рекомендации по применению схемы.

Общая схема решения задачи. На сегодняшний день существует множество подходов к решению задачи управления многономенклатурными запасами, но основным критерием в задаче выступает минимизация затрат [8 – 10]. В отличие от этого, в работах [11, 12] предложено использовать критерий максимизации прибыли, что и легло в основу выбранной схемы управления запасами для предприятий автомобильного транспорта:

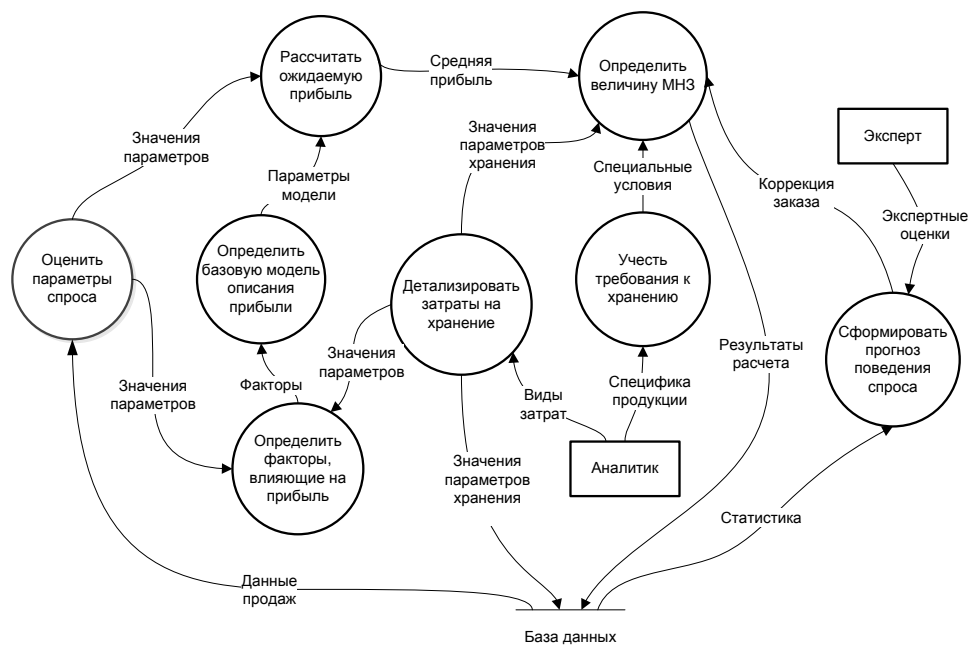


Рис. 1. Общая схема решения задачи

Необходимо отметить, что данная схема применяется для системы управления запасами с постоянным периодом заказа и учитывает требования к различным условиям хранения автомобильных запчастей (шины, ГСМ и т.д.).

Информационная технология управления запасами на предприятиях автомобильного транспорта. Для решения поставленной задачи, в предложенной схеме использован критерий средней чистой прибыли, как разность между доходом и расходом от продажи товара [13]:

$$\begin{aligned}
 L(x) &= F(x) - R(x) = \\
 &= (\beta - c) \int_0^x \theta f(\theta) d\theta + (\beta - c)x \int_x^\infty f(\theta) d\theta - \alpha_1 \gamma x \int_0^{\gamma x} f(\theta) d\theta + \\
 &+ \alpha_1 \int_0^{\gamma x} \theta f(\theta) d\theta - \alpha_2 (1 - \gamma)x \int_0^x f(\theta) d\theta - \alpha_2 x \int_x^{\gamma x} f(\theta) d\theta + \\
 &+ \alpha_2 x \int_{\gamma x}^x f(\theta) d\theta + \alpha_2 \int_0^x \theta f(\theta) d\theta - \alpha_2 \int_{\gamma x}^x \theta f(\theta) d\theta - \\
 &- (\beta - c) \int_x^\infty \theta f(\theta) d\theta + (\beta - c)x \int_x^\infty f(\theta) d\theta.
 \end{aligned}$$

где c – закупочная цена единицы товара,
 β – цена продажи единицы товара,
 θ – спрос на товар,

$f(\theta)$ – плотность распределения спроса,

x – общий уровень запаса,

γ – доля товара, который хранится в торговом зале,

α_1 – затраты на хранение единицы товара в торговом зале,

α_2 – затраты на хранение единицы товара на складе.

Для решения задачи были использованы численные методы выбора размера многономенклатурного запаса, которые позволили за счет полиномиальной аппроксимации слагаемых функции суммарной прибыли с использованием параметризации по факторам, влияющим на величину прибыли, существенно сократить трудоемкость операций по определению размера многономенклатурной поставки и повысить скорость обработки данных о спросе на товар.

Общая структура компонентов бизнес-логики представлена ниже

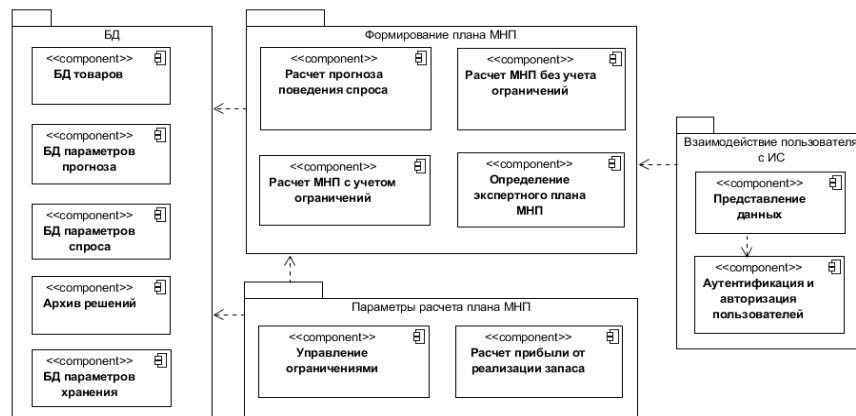


Рис.2. Компоненты уровня бизнес-логики СППР

Для того, чтобы наглядно представить поэтапный процесс определения рационального размера многономенклатурного запаса, используем диаграмму IDEF0, которая содержит информацию о ролях,

используемых в системе (аналитик, эксперт) и всех параметрах, влияющих на прогноз поведения спроса и размера запаса.

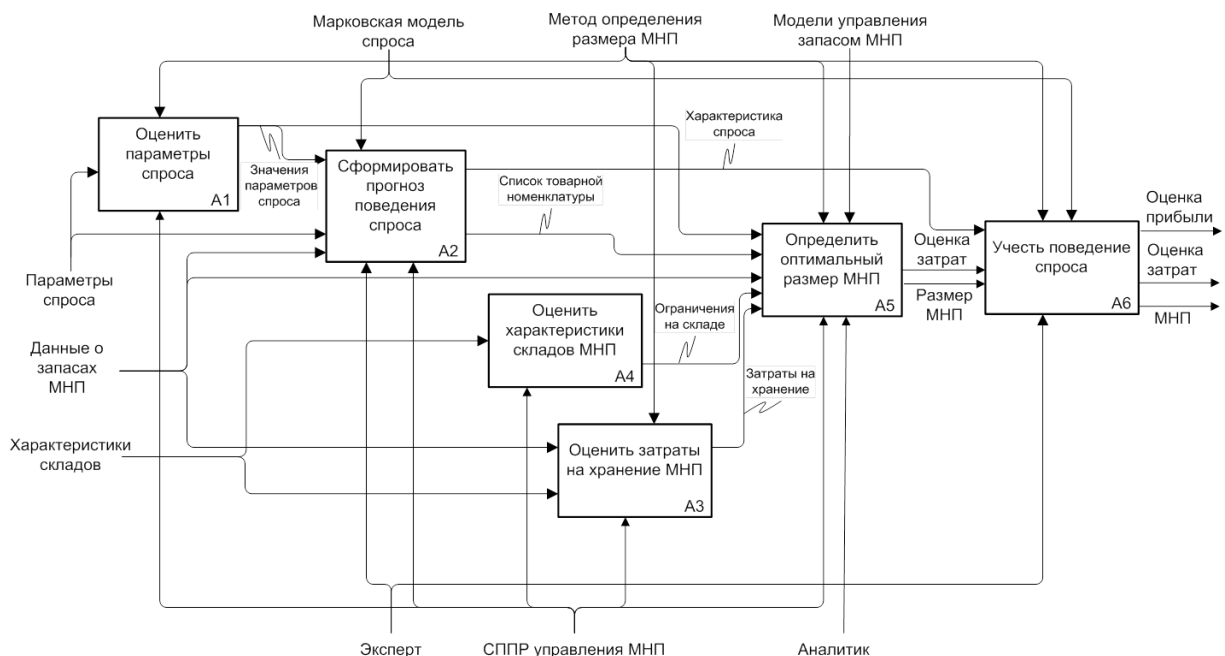


Рис. 3. Диаграмма IDEF0: информационная технология управления запасами

Практическая реализация предложенных методов расчета многономенклатурного запаса. Практическая применимость разработанных методов формирования многономенклатурного запаса была проведена по реальным данным, полученным от предприятия ООО «Украгроснаб», занимающегося реализацией запасных частей к автомобильной и сельскохозяйственной технике. На предприятии имеются складские помещения трех типов для отдельного хранения автомобильных шин, горюче-смазочных материалов и основной группы товаров, а также торговый зал, в котором размещаются товары из основной группы.

По результатам непосредственных наблюдений за спросом на запасные части к автомобильной и

сельскохозяйственной технике, которые предприятие реализует потребителям, были собраны данные о продажах 22 номенклатур товара за 156 недель, а также технические параметры товаров и мест хранения (стоимость хранения, ТТХ упаковки, прибыльность). Также сформированы такие ограничения задачи определения рационального размера многономенклатурного заказа, как: суммарная стоимость заказа, площадь и объем складов трех типов, а также допустимый объем хранения товаров в торговом зале.

Пример графического отображения динамики спроса на накладки тормозные за период 156 недель приведен ниже:

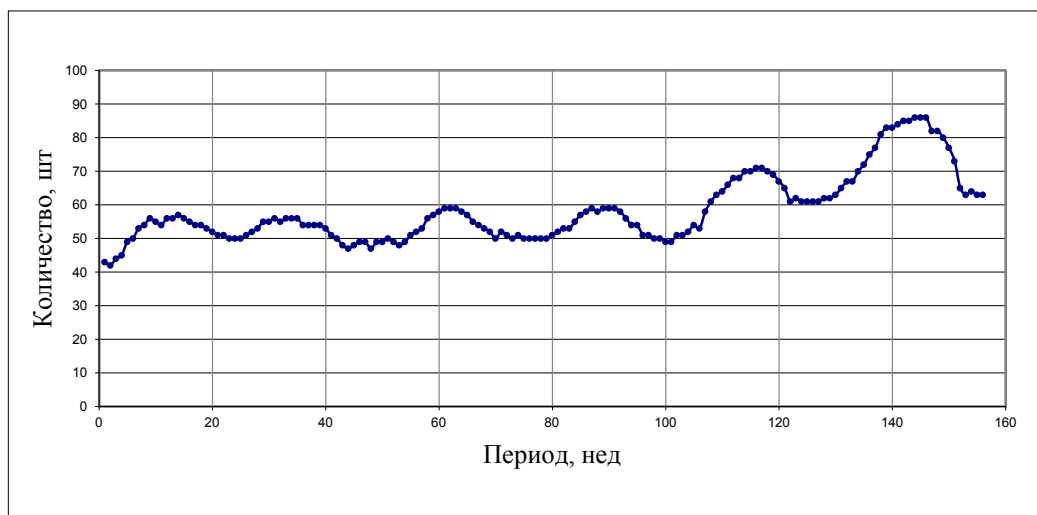


Рис. 4. Динамика спроса на накладные тормозные ГАЗ-32213

Используя методы расчета, указанные в (8) учтем ограничения на ресурсы складских помещений, а также неизрасходованный остаток запасов. В соответствии с принятой технологией хранения весь перечень номенклатур разделен на три группы. В первую группу входят все изделия, при хранении которых к складскому помещению не предъявляются какие-либо требования (насосы, кольца, поршни, тормозные накладки и т.п.). Вторую группу составляют изделия, которые должны храниться в специальном помещении, удовлетворяющем

требованиям противопожарной безопасности (горюче-смазочные материалы). Наконец, отдельно должны содержаться шины, условия хранения которых оговорены соответствующей Инструкцией предприятия. Также учтем и то, что определенная доля товаров общей группы может размещаться на стеллажах торгового зала.

По итогам практического расчета и сравнительного анализа реальных результатов и ожидаемых от использования информационной технологии представлены ниже (фрагмент):

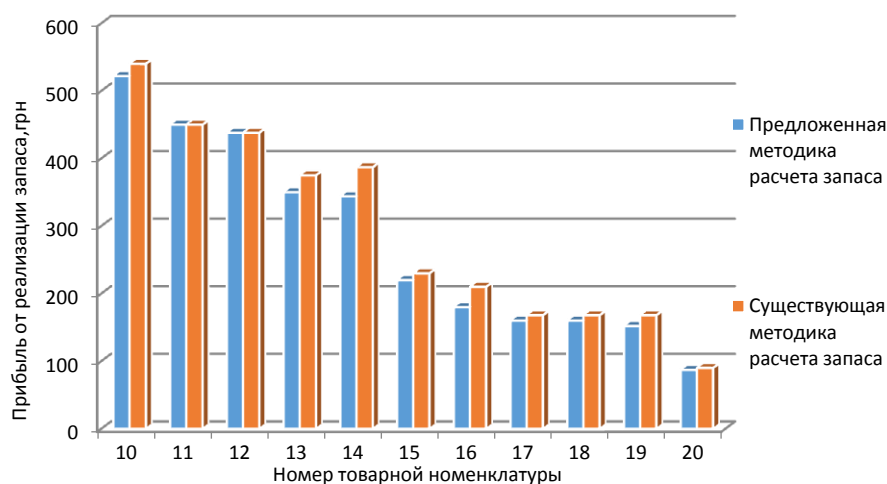


Рис. 5. Сравнительный анализ прибыльности от реализации запаса

Валидация разработанной информационной технологии показала перспективы усовершенствования методов управления многономенклатурным запасом за счет снижения расходов на хранение товаров и увеличения прибыли предприятия от реализации запаса на 6%.

Выводы. В работе показана общая схема решения задачи управления многономенклатурным запасом на предприятиях автомобильного транспорта

с учетом особенностей товарной номенклатуры. Проведено практическое сравнение результатов ее работы с расчетными данными по определению размера запаса на реальном предприятии, показана эффективность предложенных методов и моделей.

К рекомендациям по использованию представленной схемы решения задачи управления запасами можно отнести обязательное отслеживание неудовлетворенного спроса (дефицита), который

существенно влияет на качество прогноза потребления товара.

Список литературы

1. Стерлигова А.Н. Управление запасами широкой номенклатуры: с чего начать? / А.Н. Стерлигова // Логинфо. – 2003. – № 12. – С. 50 – 55.
2. Стерлигова А.Н. Систематизация элементов моделей управления запасами в звеньях цепей поставок / А.Н. Стерлигова // Логистика и управление цепями поставок. – 2005. – № 4. – С. 36-54.
3. Крюкова Т.А., Самородов В.Б. Разработка информационной технологии для системы управления многономенклатурным запасом на автосервисных предприятиях / Т.А. Крюкова, В.Б. Самородов // European Cooperation. – 2016. – vol. 5 (12). – pp. 73 – 84.
4. Воронов В.И., Лазарев В.А. Информационные технологии в коммерческой деятельности. Часть 1. Владивосток: Изд-во ВГУЭС. – 2000 г. ISBN 5-8224-0029-9. – 104 с.
5. Воронов В.И., Лазарев В.А. Информационные технологии в коммерческой деятельности. Часть 2. Владивосток: Изд-во ВГУЭС. – 2002 г. ISBN 5-8224-0029-9. – 112 с.
6. Родкина Т.А. Логистика информационных потоков: состояние и перспективы. / Т.А. Родкина // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2012. – №5. – С. 144-148.
7. Аникин Б.А. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики. Аникин Б.А.; Родкина Т.А.; Волочиенко В.А.; Заичкин Н.И.; Межевов А.Д.; Федоров Л.С.; Вайн В.М.; Воронов В.И.; Водянова В.В.; Гапонова М.А.; Ермаков И.А.; Ефимова В.В.; Кравченко М.В.; Серова С.Ю.; Серышев Р.В.; Филиппов Е.Е.; Пузанова И.А.; Учирова М.Ю.; Рудая И.Л. Учебное пособие. – Москва: ИнфраМ. – 2014. – 652с.
8. Крюкова Т.А., Серая О.В. Методика получения оптимального плана закупок в многономенклатурной поставке / Т.А. Крюкова,

О.В. Серая // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2010. – № 4/4 (46). – С. 40 – 43.

References (transliterated)

1. Sterligova A.N. Upravlenie zapasami shirokoy nomenklatury: s chego nachat? / A.N. Sterligova // Loginfo. – 2003. – № 12. – S. 50 – 55.
2. Sterligova A.N. Sistematizatsiya elementov modeley upravleniya zapasami v zvenyah tsepy postavok / A.N. Sterligova // Logistika i upravlenie tsepyami postavok. – 2005. – №4. – S. 36-54.
3. Kryukova T.A., Samorodov V.B. Razrabotka informatsionnoy tehnologii dlya sistemy upravleniya mnogonomenklaturnym zapasom na avtoservisnykh predpriyatiyakh / T.A. Kryukova, V.B. Samorodov // European Cooperation. – 2016. – vol. 5 (12). – pp. 73 – 84.
4. Voronov V.I., Lazarev V.A. Informatsionnyye tehnologii v kommercheskoy deyatel'nosti. Chast 1. Vladivostok: Izd-vo VGUES. – 2000 g. ISBN 5-8224-0029-9. – 104 s.
5. Voronov V.I., Lazarev V.A. Informatsionnyye tehnologii v kommercheskoy deyatel'nosti. Chast 2. Vladivostok: Izd-vo VGUES. – 2002 g. ISBN 5-8224-0029-9. – 112 s.
6. Rodkina T.A. Logistika informatsionnykh potokov: sostoyanie i perspektivy. / T.A. Rodkina // Vestnik Universiteta (Gosudarstvennyy universitet upravleniya). – 2012. – № 5. – S. 144-148.
7. Anikin B.A. Logistika i upravlenie tsepyami postavok. Teoriya i praktika. Osnovy logistiki. Anikin B.A.; Rodkina T.A.; Volochienko V.A.; Zaichkin N.I.; Mezhevov A.D.; Fedorov L.S.; Vayn V.M.; Voronov V.I.; Vodyanova V.V.; Gaponova M.A.; Ermakov I.A.; Efimova V.V.; Kravchenko M.V.; Serova S.Yu.; Seryishev R.V.; Filippov E.E.; Puzanova I.A.; Uchirova M.Yu.; Rudaya I.L. Uchebnoye posobie. – Moskva: InfraM. – 2014. – 652s.
8. Kryukova T.A., Seraya O.V. Metodika polucheniya optimal'nogo plana zakupok v mnogonomenklaturnoy postavke / T.A. Kryukova, O.V. Seraya // Vostochno-evropeyskiy zhurnal peredovykh tehnologiy. – 2010. – № 4/4 (46). – S. 40 – 43.

Поступила (received) 15.12.2018

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Крюкова Тетяна Олександрівна (Крюкова Татьяна Александровна, Kriukova Tetiana Oleksandrivna) – кандидат технічних наук, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри автомобіле- та тракторобудування; м.Харків, Україна; e-mail: tetiana.kriukova@gmail.com.